Aus dem Hygienischen Institut der Universität Würzburg.
Vorstand: Prof. D. M. Knorr.

# Über die antiseptische Wirkung des Honigs

Inaugural-Dissertation
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Walter Dames
aus Würzburg

1936

Dissertationsdruckerei und Verlag Konrad Triltsch, Würzburg

Referent: Prof. Dr. M. Knorr.

Tag der Promotion: 29. Mai 1936.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit der Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Schon in der mittelalterlichen Heilkunde spielte der Honig als Mittel für äußerliche Wundbehandlung eine große Rolle in der Chirurgie. Zaiß und Gundel weisen dies verschiedentlich nach. So sagt Zaiß: „ . . . . Und doch ist zwar nicht der Honig, wohl aber die Honigwundsalbe ein uralter Bestandteil der Volksmedizin. Der Honig wurde dabei stets, vom Rezept des Papyrus Smith an bis zur »Bienenschmalz-Honigsalbe« wie sie von der Bayer. Honigverwertungsgenossenschaft, Bahnhofplatz 6 in München noch heute ausgegeben wird, mit Fett (Mehl u. a.) verrieben, verschmiert." Mit Recht fragt Zaiß: „In der uralten Honigwundsalbe ist der eigentlich wirksame Bestandteil doch wohl der Honig: Warum also diese Wirksamkeit durch störende Zusätze beeinträchtigen?"

Auch heute wird der Honig wieder als Heilmittel (Desitin Honigsalbe) für oberflächliche Hautwunden, für verschmutzte, verunreinigte Verletzungen, ja für eiternde Geschwüre verschiedentlich genannt und angewendet.

Dieser rein empirisch gefundenen Wirkung des Honigs bei Wundheilungsvorgängen liegen noch wenig eingehende Untersuchungen zugrunde, die ausführen, worauf nun eigentlich diese „reinigende Wirkung des Honigs" zurückzuführen ist.

Es dürfte nun von nicht geringer Bedeutung sein, etwas zur Aufklärung der Honigwirkung beizutragen, um die richtige Anwendung des Honigs auf die Fälle beschränken zu können, in denen er wirklich von Nutzen sein mag, ihn aber überall da auszuschalten, wo sein Nutzen ausbleibt oder die Wirkung gar zweifelhaft erscheint.

Der Weg, der in vorliegender Arbeit beschritten wurde, ist folgender:

Bekannt waren die Ergebnisse im Ablauf verschiedener Wundheilungsvorgänge bei Honigeinwirkung, deren Erfolge nach Angabe von Zaiß und Breuer günstiger liegen sollen als bei Anwendung reinen Traubenzuckers.

Die Methode der offenen Wundbehandlung war dabei im einen Falle die, daß Traubenzucker auf die Wundfläche aufgestreut und vorsichtig mit einem Gazelappen bedeckt wurde, wobei darauf zu achten war, daß der Verband nicht als festsitzender oder abschließender angelegt wurde, sondern als öfters zu erneuernder Umschlag. Die Erneuerung geschah in mehrstündigen Abständen.

Bei Anwendung von Honig wurde der handelsübliche reine Bienen-Schleuderhonig, der keine Erhitzung über 40° C erlitten haben durfte, auf einen Gazelappen aufgestrichen und der Lappen auf die Wundfläche aufgelegt. Bei septischen Wunden und Wundtaschen wurde ein mit Honig getränkter Gazestreifen in die Wundnischen und Wundkanäle eingeführt und die Behandlung im übrigen wie bei der Traubenzuckermethode durchgeführt. Auch hier wurde ein abschließender Verband vermieden und die Erneuerung mindestens alle 24 Std. vorgenommen.

Die Wirkung stellte man sich zunächst so vor, daß durch das Einbringen von Honig oder einer hochkonzentrierten Honiglösung in eine Wunde infolge des hohen osmotischen Druckes sofort ein lebhafter Säftestrom eintritt, der verbunden ist mit einer stärkeren Durchblutung des umliegenden Gewebes. Die günstige Folge davon ist die beschleunigte Abstoßung von Nekrosen und gute Anregung der Granulationsbildung.

Dabei ist die Wirkung des Honigs der des Zuckers überlegen, wie Sack ausführt: „Die Nähr- und Heilpotenzen, die dem Traubenzucker innewohnen sollen, besitzt er eo ipso; enthält doch der echte Blütenhonig ungeachtet schwankender Zusammensetzung verschiedener Sorten je nach ihrer Provenienz zum größten Teil Dextrose und Lävulose, d. h. Trauben- und Fruchtzucker, bzw. deren Gemisch als „Invertzucker", während die Saccharose d. h. Rohrzucker nur in sehr kleinen Mengen in ihm vertreten ist."

**Zusammensetzung des Honigs nach Koch:**

| Deutsche Honigsorten: | | Mittelwerte: |
|---|---|---|
| Wasser | 14—23% | 17,2% |
| Zucker im Ganzen | 53—83% | |
| davon Invertzucker | 70% | |
| a) Traubenzucker | | 34% |
| b) Fruchtzucker | | 36% |
| Rohrzucker | | 5% |

Ferner: Wachs, Dextrin, Gummiartige Stoffe, Eiweißstoffe, Pollenkörner, org. Säuren (Äpfel- und Essigsäure, keine oder nur Spuren von Ameisensäure!)
Mineralsubstanzen: Mangan, Magnesium, Phosphor, Calcium, Jod, Eisen.
Chlorophyllfarbstoffe: Karotin, Xanthophyll;
Enzyme: Invertase, Diastase, Amylase, Katalase, Inulase. Vitamine. Aromatische Körper: Harze, Terpene, flüchtige Öle, Aldehyde, höhere Alkohole, Mannitol, Dulcitol usw.

Neben dieser osmotischen Wirkung im Wundgebiet soll nach Auffassung verschiedener Verfasser (Gabbert) dem Honig auch eine bakterizide Wirkung zukommen, die zum Teil ebenfalls durch den hohen osmotischen Druck bedingt sein kann.

Eine weiter beobachtete Eigenschaft des Honigs ist die Verhinderung der Schimmelbildung — so wurde er auch schon von den Ägyptern zur Mumieneinbalsamierung verwendet. Auch eine diuretische Wirkung ist beim Honig anzunehmen, wobei sein Traubenzucker die Nieren passiert (Holtz).

Besonders die bakterizide Wirkung des Honigs schien in vorliegender Arbeit am meisten der näheren Untersuchung wert, da wir doch das Verständnis für die Vorgänge und Abläufe im Organismus und die Zweckmäßigkeit derselben zur Grundlage unseres Heilungsbestrebens erheben möchten.

Zu diesem Zwecke wurden im Tierversuch weißen Mäusen Kulturaufschwemmungen in bestimmter Verdünnung intraperitoneal eingespritzt und dann eine 50% Honiglösung nachgespritzt. Nach einem bestimmten Zeitintervall wurden die Tiere getötet und Ausstrichpräparate vom Bauchhöhlenexsudat angefertigt und — nach Giemsa- bezw. Gramfärbung — mikroskopisch ausgewertet.

In gleicher Weise wurden die Kontrolltiere behandelt, jedoch bekamen sie statt der Honiglösung lediglich sterile physiologische Kochsalzlösung nachgespritzt.

Aus der Verschiedenheit der gemachten Beobachtungen ließen sich Schlüsse über den Wirkungsmechanismus des Honigs ziehen.

In dieser Weise wurden besonders Versuche mit Staphylokokken ausgeführt. (Siehe Tabelle 1)

Ergebnis: Nach den gemachten Beobachtungen kann man von einer gesteigerten Leukozytenanlockung durch den Honig nicht sprechen, es ist vielmehr ziemlich sicher, daß der Honig eine negative chemotaktische Wirkung hervorruft. Auch die Phagozytose erschien im ganzen eher abgeschwächt als gesteigert.

Versuche mit Trypanosomen und Spirochaeta recurrens, bei denen die Tiere nicht getötet wurden, sondern nur Blutausstriche an verschiedenen Tagen aus dem Blut des abgeschnittenen Schwanzendes gemacht wurden, ergaben keinen Unterschied zwischen Honig- und Na Cl-Versuchstieren.

Nun wurde eine andere Versuchsreihe mit mäusepathogenen Stämmen aufgestellt. Diese Versuche wurden an Rotlauf, Pneumokokken und Bact. breslaviense durchgeführt. Die Versuchstechnik war bei allen diesen Stämmen die gleiche, es sei hier die für Bact. breslaviense näher beschrieben:

Tabelle 1.

Staphylokokken.

a) mit Honig

| Getötet n. Min. | Gespritzte Menge | | Mikroskopisches Bild des Ausstrichpräparates |
|---|---|---|---|
| | Staphyl.-Aufschw. | Honiglösg. | |
| 45 | 0,5 ccm | 0,5 ccm | Schlechte Phagozytose, viele Kokken außerhalb der Zellelemente |
| 45 | 0,1 ccm | 0,1 ccm | Nur vereinzelt Staph.-kokken, vereinzelt Phagozytose. |
| 45 | 0,1 ccm | 0,1 ccm | Nur vereinzelt Staph.-kokken, vereinzelt Phagozytose. |
| 45 | 0,1 ccm | 0,1 ccm | Nur vereinzelt Staph.-kokken, |
| 20 | 0,2 ccm | 0,3 ccm | Ganz vereinzelt schwächste Phagozytose, starke Zusammenballung der Staph.-kokken außerhalb der Zellelemente. |
| 30 | 0,1 ccm | 0,4 ccm | Wenige Blutzellen angelockt. Staph.-kokken zu Klumpen geballt außerhalb der Phagozyten. Nur ganz vereinzelt schwache Phagozytose. |

b) ohne Honig

| Getötet n. Min. | Gespritzte Menge | | Mikroskopisches Bild des Ausstrichpräparates |
|---|---|---|---|
| | Staphyl.-Aufschw. | NaCl | |
| 45 | 0,5 ccm | 0,5 ccm | gute Phagozytose, wenige Kokken außerhalb der Zellelemente |
| 45 | 0,1 ccm | 0,1 ccm | Nur wenige Staph.-kokken, vereinzelt Phagozytose. |
| 45 | 0,1 ccm | 0,1 ccm | Nur wenige Staph.-kokken, vereinzelt Phagozytose. |
| 45 | 0,1 ccm | 0,1 ccm | Nur vereinzelt Staph.-kokken |
| 20 | 0,2 ccm | 0,3 ccm | Bei einzelnen Leukozyten gute Phagozytose, daneben massenhaft außerhalb der Blutzellen liegende Staph.-kokken, teils geballt. |
| 30 | 0,1 ccm | 0,4 ccm | Viele Blutzellen angelockt. Staph.-kokken in großer Zahl phagozytiert, zahlreiche Kokken diffus verstreut außerhalb der Zellelemente. |

Technik: Sechs 18 Std. bei 37° C. bebrütete Breslaukulturen auf Schrägagarröhrchen wurden mit je 2 ccm steriler physiologischer Na Cl abgeschwemmt und die Aufschwemmung zur Reinigung von Bakterienklumpen durch ein Glaswollefilter geschickt. Von dieser Kulturaufschwemmung wurde je 1 ccm mittels Pipette mit je 24, 49 u. 99 ccm physiol. Na Cl zusammengebracht und dadurch die Verdünnungen 1 : 25; 1 : 50; 1 : 100 hergestellt. Durch Zugabe von je 5 ccm dieser Verdünnungen zu jeweils 5 ccm steriler physiol. Kochsalzlösung erhielten wir dann die Konzentrationen 1 : 50; 1 : 100; 1 : 200.

Um geeignete Keimzahlen zu erhalten, verdünnten wir nach 15 Min. je 1 ccm der so erhaltenen Aufschwemmungen nochmals 1 : 100 000 (10 · 100 · **100**), sodaß die Endverdünnungen

1 : 5 Mill. 1 : 10 Mill. 1 : 20 Mill.

betrugen.

0,5 ccm dieser endgültigen Konzentrationen wurden in sämtlichen Versuchsreihen den Na Cl-Kontrollmäusen subkutan am Rücken oberhalb der Schwanzwurzel eingespritzt und zur Feststellung der angewendeten Keimmenge je 3 Agarplatten mit dem gleichen Volumen Kulturaufschwemmung angelegt, getrocknet und bebrütet und nach 24 Std. durch „Punkten" ausgezählt.

Bei den Honigversuchstieren wurde die gleiche Keimzahl dadurch erreicht, daß man die letzte Verdünnung nur 1 : 50 000 (10 · 100 · **50**) machte und nun von dieser doppelten Konzentration nur 0,25 ccm in die Tuberculinspritze aufzog und 0,25 ccm Honiglösung (1 : 1 Na Cl) nachzog. Die Honigtiere bekamen auf diese Weise die gleichen Keimzahlen wie die Na Cl-Kontrollmäuse.

Die Honiglösung wurde hergestellt, indem man aus einem Glase Handelshonig 5 g in einer sterilen Petrischale auf der Wage abwog und mittels Pipette 5 ccm sterile physiol. Na Cl zugab. Von einer Erwärmung des Honigs zur schnelleren Lösung wurde abgesehen, um nicht dadurch die Wirksamkeit des Mittels zu beeinflussen.

Auch bei diesen Versuchen zeigten der Krankheitsverlauf und die Dauer bis zum Eintritt des Todes bei Rotlauf- und Pneumokokkeninfektion keine Unterschiede zwischen den mit Honig behandelten Tieren und den Na Cl-Kontrollmäusen.

Die Ergebnisse bei den Breslautieren seien wegen des zum Teil sehr verschiedenartigen Verhaltens einer eingehenden Betrachtung unterworfen. Die Versuchsergebnisse geben die Tabellen 2 mit 6 wieder.

Zunächst wurde die Agglutinationsfähigkeit und der Grad des betreffenden Breslaustammes bestimmt. Bei dem in diesen Versuchen verwendeten Breslaustamm fand noch eine deutliche Agglu-

Tabelle 2

Breslau-Versuch 1

a) mit Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 1770 s. c. | 4 1/2 | Breslau + | |
| 1770 i. p. | 8 1/2 | „ + | |
| 4000 s. c. | 4 | „ + | |
| 4000 „ „ | 1 | „ + | |
| 600 „ „ | 4 | „ + | |
| 600 „ „ | 4 | „ + | |
| 156 „ „ | 4 | „ + | |
| 156 „ „ | 4 | „ + | |

b) ohne Honig

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1770 s. c. | 13 | Breslau + | |
| 1770 „ „ | 14 | „ + | |
| 4000 „ „ | 10 | „ + | |
| 4000 „ „ | 11 | „ + | |
| 600 „ „ | nach 21 Tagen getötet | „ + | |
| 600 „ „ | 13 | „ + | |
| 156 „ „ | nach 21 Tagen getötet | „ + | |
| 156 „ „ | 12 | „ + | |

Tabelle 3

Breslau-Versuch 2

a) mit Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 1550 s. c. | 15 | Breslau + | |
| 1550 „ „ | 25 | „ + | |
| 1550 „ „ | nach 28 Tagen getötet | „ — | |
| 730 „ „ | 2 | „ + | eitriges Bauchhöhlenexsudat |
| 730 „ „ | 23 | „ + | |
| 730 „ „ | nach 28 Tagen getötet | „ — | |
| 380 „ „ | 1 | „ + | |
| 380 „ „ | 12 | „ + | sulziges Ödem unter Brust- und Bauchhaut |
| 380 „ „ | nach 28 Tagen getötet | „ — | |

b) ohne Honig

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1550 s. c. | 19 | Breslau + | |
| 1550 „ „ | nach 27 Tagen getötet | „ — | |
| 1550 „ „ | „ 27 „ „ | „ — | |
| 730 „ „ | 14 | „ + | |
| 730 „ „ | nach 27 Tagen getötet | „ — | |
| 730 „ „ | „ 27 „ „ | „ — | |
| 380 „ „ | 27 | „ + | |
| 380 „ „ | nach 27 Tagen getötet | „ — | |
| 380 „ „ | 15 | „ + | |

Tabelle 4

Breslau-Versuch 3

a) mit Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 924 s. c. | 4 Std. | Breslau + | Rückenmark verletzt? |
| 924 „ „ | 31 | „ + | |
| 924 „ „ | lebt noch | | |
| 610 „ „ | 7 | „ + | |
| 610 „ „ | 7 | „ + | |
| 610 „ „ | 32 | „ + | |
| 380 „ „ | 9 | „ + | |
| 380 „ „ | 11 | „ + | |
| 380 „ „ | 12 | „ + | |

b) ohne Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 924 s. c. | 10 | Breslau + | |
| 924 „ „ | 15 | „ + | |
| 924 „ „ | lebt noch | | |
| 610 „ „ | 8 | „ + | |
| 610 „ „ | 8 | „ + | |
| 610 „ „ | 17 | „ + | |
| 380 „ „ | 11 | „ + | |
| 380 „ „ | 11 | „ + | |
| 380 „ „ | 12 | „ + | |

Tabelle 5

Breslau-Versuch 4

a) mit Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 780 s. c. | 4 | Breslau + | |
| 780 „ „ | 14 | „ + | |
| 780 „ „ | lebt noch | | |
| 656 „ „ | „ „ | | |
| 656 „ „ | „ „ | | |
| 656 „ „ | „ „ | | |
| 466 „ „ | 12 | Breslau + | |
| 466 „ „ | 16 | „ + | |
| 466 „ „ | lebt noch | | |

b) ohne Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 838 s. c. | 10 | Breslau + | |
| 838 „ „ | 11 | „ + | |
| 838 „ „ | 7 | „ + | |
| 2800 „ „ | lebt noch | | |
| 2800 „ „ | „ „ | | |
| 2800 „ „ | „ „ | | |
| 244 „ „ | „ „ | | |
| 244 „ „ | „ „ | | |
| 244 „ „ | 7 | Breslau + | |

Tabelle 6

Breslau-Versuch 5

a) mit Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 332 s. c. | 2 | Breslau + | |
| 332 „ „ | 2 | „ + | |
| 332 „ „ | 2 | „ + | |
| 332 „ „ | 10 | „ + | |
| 332 „ „ | 10 | „ + | |
| 332 „ „ | lebt noch | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |
| 322 „ „ | „ „ | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |

b) ohne Honig

| Keime | Todeseintritt in Tagen nach Infektion | Herzblut | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 332 s. c. | 2 | Breslau + | |
| 332 „ „ | 2 1/2 | „ + | |
| 332 „ „ | 3 | „ + | |
| 332 „ „ | lebt noch | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |
| 332 „ „ | „ „ | | |

tination bei einer Serumverdünnung von 1 : 3200 statt. Bei Verdünnung 1 : 6400 war die Agglutination noch schwach angedeutet.

In weiteren Vorversuchen wurde die geringste noch eben tödliche Keimzahl ermittelt. Aber schon hier zeigte sich eine erhebliche Schwankung bei den Versuchsmäusen. Während verschiedene, die 2800 Keime erhalten hatten, noch nach 28 Tagen am Leben waren, waren wieder einige mit nur rund 300 Keimen am 8.—12. Tage tot.

Überlebende Tiere wurden am 28. Tage getötet. Von allen eingegangenen und auch von den getöteten Tieren wurde Herzblut mit steriler Glaskapillare entnommen und auf Drigalskiplatte ausgestrichen. Gleichzeitig wurden Stückchen der großen Organe (Milz, Leber, Herz) in Brillantgrün gegeben und — im Falle Wachstum erfolgte — von den Kulturen Milch- und Traubenzuckergärröhrchen beimpft und so je nach Ausfall der Untersuchung die Diagnose „Breslau positiv" oder „negativ" (Tabelle 2 mit 6, Stab 3) gestellt.

Auf Grund der großen Versuchszahlen, die uns zur Verfügung stehen — wir haben die Versuche an 150 Mäusen durchgeführt — glauben wir uns zu dem Schlusse berechtigt, daß die verschiedenartige Wirkung des gleichpathogenen Breslaustammes so zu erklären ist, daß die einen Tiere vielleicht schon eine unterschwellige Mäusetyphusinfektion durchgemacht hatten und dadurch — latent immunisiert — die neue Auseinandersetzung mit Breslaukeimen nicht mehr mit Erkrankung beantworteten. Bei diesen Tieren war es auch dann nicht möglich, aus dem Herzblut oder den großen Parenchymen Breslau herauszuzüchten.

Diese Annahme der Immunisierung scheint uns besonders dadurch erhärtet, daß die Tiere des ersten Versuches, die von einem Würzburger Züchter bezogen waren, prompt eingingen, während die aus einem Göttinger Tierversand stammenden Mäuse zum großen Teil die Infektion ohne Erkrankung überstanden.

Wenn wir sehen, daß die Mehrzahl der Tiere unabhängig von der zwischen 150 und 2800 schwankenden Keimzahl durchschnittlich am 7. bis 15. Tage nach der Infektion eingingen, so möchten wir annehmen, daß der Honig wohl fähig ist, den schwachen Keimen gegenüber seine bakterizide Fähigkeit zu entfalten, daß er aber den hochvirulenten Keimen nichts anzuhaben vermag.

Ergebnis: Zusammenfassend möchten wir auch die Ergebnisse der zweiten Versuchsreihe dahin deuten, daß durch den hohen osmotischen Druck des Honigs die Körperabwehrstoffe nicht an die Keime, die mit dem Honig eingebracht wurden, herantreten können und also der Honig eine negative chemotaktische Wirkung entfaltet. Vielleicht sind auch rein mechanische Gründe für die schlechtere Phagozytose durch die Viskosität des Honigs vorhanden.

## Zusammenfassung.

1. Die Versuche mit Staphylokokkus pyog. aur. zeigen bei Zugabe von 1 : 1 Honiglösung, daß der Honig gegenüber der NaCl-Wirkung in den Kontrollversuchen eine negativ chemotaktische Wirkung entfaltet, beruhend auf dem hohen osmotischen Druck des Honigs, und daß er im Stande ist die Phagozytose abzuschwächen.

2. Die Versuche mit Rotlauf, Pneumokokken und Breslau zeigen bei 70% der Versuchstiere keinen Unterschied zwischen den Honig- und NaCl-Kontrolltieren; in 30% dagegen konnten wir feststellen, daß die mit Honig behandelten Tiere früher eingingen als die NaCl-Kontrolltiere, ein Zeichen, daß die hochvirulenten Keime in ihrer Pathogenität nicht gehemmt wurden, weil der Honig infolge seines hohen osmotischen Druckes die Körperabwehrstoffe nicht an die eingebrachten Keime herantreten läßt und die Phagozytose dadurch gehemmt ist.

Nach den Ergebnissen dieser Arbeit können wir sagen, daß wir des Honigs in all den Fällen, in denen Keime bereits ins Körperinnere eingedrungen sind — sei es ins subcutane Gewebe, sei es in eine der Körperhöhlen oder ins zirkulierende Blut — entraten können, wenn auch seine Bedeutung für die offene Wundbehandlung damit nicht angetastet werden soll.

Es ist mir eine angenehme Pflicht noch einmal an dieser Stelle meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. M. Knorr für die Überlassung der Arbeit, sowie für seine stete Hilfe und Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ebenfalls möchte ich der Bayer. Honigverwertungsgenossenschaft, München, die mir in liebenswürdiger Weise den Honig zur Verfügung stellte, bestens danken.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfaßt und auch keine anderen Quellen als die angegebenen benutzt habe.

Walter Dames.

## Schrifttum.


1. Auzinger, A.: Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 19, 65.
2. Breuer, Heidelberg: Münch. med. Wschr. S. 1893 bei Zaiß angeführt.
3. Ewert, K.: Märk. Bienenzeitg. *1925*, 15/8 S. 148.
4. Grüss, J.: Ber. d. botan. Gesellschaft *1917*, S. 746.
5. Gundel M. u. Blattner, V.: Arch. f. Hyg. 112, H. 6 *1934*.
6. Holtz, Fr.: Münch. med. Wschr. *1932*, S. 1189.
7. Hunkeler, M.: „Untersuchungen über die Bakterienflora der Honigbiene." Diss. Zürich *1925*.
8. Langer, Joseph: Arch. f. Hyg. *1909*, Bd. 71, S. 308.
9. Hamburger, H. J.: Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden. Bd. IX, S. 1.
10. Nußbaumer, Th.: „Beitrag zur Kenntnis der Honiggärung nebst Notizen über d. chem. Zusammensetzung des Honigs." Berlin *1910*.
11. Sack: Münch. med. Wschr. *1932*, S. 1681.
12. Satory u. Moreau: Ref. Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 25/73.
13. Schuster, V. u. Ulehla, V.: Ber. d. botan. Gesellsch. *1913*, S. 129.
14. White, G. F.: Agric. Bull. of Entomol. techn. ser. 14.
15. Zaiß: Münch. med. Wschr. *1934*, S. 1891.
16. Zaiß: „Der Wert des Honigs." *1930*, Selbstverlag.
17. Zander, E. u. Koch, A.: „Der Honig, sein Wesen, Werden und Wert, sowie die Grundlagen seiner Untersuchung." Stuttgart *1927*.
18. Zander, E.: „Die Brutkrh. und ihre Bekämpfung." Handbuch d. Bienenkunde Bd. 1. Stuttgart *1921*.

## Lebenslauf.

Am 23. August 1909 wurde ich, Walter Dames, als 6. Kind des jetzigen Präsidenten des Landgerichts Würzburg, Dr. jur. Karl Dames und seiner Ehefrau Hildegard, geb. Stich in Würzburg geboren und evangelisch getauft und erzogen.

Von 1915 bis 1919 besuchte ich die dortige Volksschule und trat im September 1919 in das humanistische Alte Gymnasium zu Würzburg über, wo ich am 10. April 1930 das Reifezeugnis erhielt.

Vom Sommersemester 1930 an war ich bei der Maximilians-Universität Würzburg eingeschrieben und legte dort Ende Wintersemester 1932/33 als Studierender der medizinischen Fakultät die ärztliche Vorprüfung ab.

Die klinischen Semester hörte ich in Würzburg und München. Am Ende des Sommersemesters 1935 meldete ich mich in Würzburg zum medizinischen Staatsexamen, welches ich am 15. November 1935 mit Note 2 bestand.

Am 1. Dez. 1935 trat ich als Medizinal-Praktikant in das Hygienische Institut der Universität Würzburg unter Leitung von Herrn Prof. Dr. M. Knorr ein, woselbst ich auch das Thema zu der vorliegenden Arbeit gestellt bekam.